

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

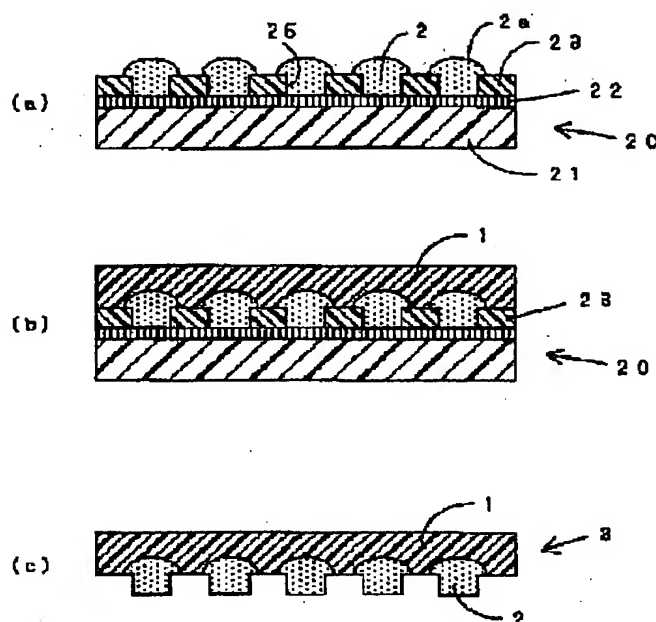
PUBLICATION NUMBER : 07320543
PUBLICATION DATE : 08-12-95
APPLICATION DATE : 31-03-95
APPLICATION NUMBER : 07099788

APPLICANT : WHITAKER CORP:THE;

INVENTOR : TATEISHI AKIRA;

INT.CL. : H01B 5/16 G02F 1/1345 H01B 13/00
H01R 11/01 H01R 43/00 // H05K 3/20

TITLE : ANISOTROPIC CONDUCTIVE
ADHESIVE STRUCTURE AND ITS
MANUFACTURE



ABSTRACT : PURPOSE: To provide an anisotropic conductive adhesive structure which has low connecting resistance, high current capacity, and high high-density connecting reliability, by forming conductive member on a recyclable substrate and coating insulating adhesive on it.

CONSTITUTION: In holes of a conductive member forming board 20 which is a glass board 21 which has many separated micro holes 26 and is covered by a mask 23, conductive material such as gold is filled into the holes in electrolytic plating method and is projected from upper surface of the mask 23 like a bump to form a conductive member 2. Next, epoxy based adhesive is coated on the conductive member to form adhesive film layer 1. Finally, by separating the layer from the board 20, an anisotropic conductive adhesive structure in which conductive members 2 with uniform shape and size are distributed homogeneously on its surface. The conductive member forming board 20 can be used many times to form conductive members 2.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-320543

(43) 公開日 平成7年(1995)12月8日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F 1

技術表示箇所

H 0 1 B 5/16

G 0 2 F 1/1345

H 0 1 B 13/00

5 0 1 P

H 0 1 R 11/01

A

43/00

H

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-99788

(22) 出願日 平成7年(1995)3月31日

(31) 優先権主張番号 特願平6-87840

(32) 優先日 平6(1994)4月1日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 392030737

ザ ウィタカー コーポレーション

アメリカ合衆国 デラウェア州 19808

ウィルミントン ニューリンデンビル ロード 4550 スイート 450

(72) 発明者 石橋 和夫

東京都府中市日鋼町1番1 ジェイタワー

16階アンプ・テクノロジー・ジャパン株式会社内

(72) 発明者 立石 彰

東京都府中市日鋼町1番1 ジェイタワー

16階アンプ・テクノロジー・ジャパン株式会社内

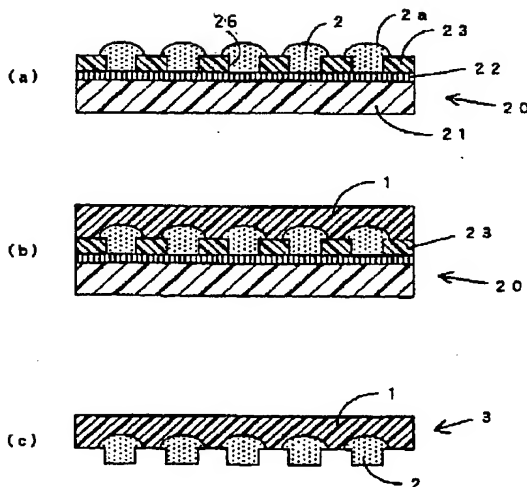
(74) 代理人 日本エー・エム・ピー株式会社

(54) 【発明の名称】 異方導電性接着構造物及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 再利用可能な基板上に導電部材を形成し、その上に絶縁性接着剤を塗布することにより、低接続抵抗・高電流容量で、且つ、高密度接続信頼性の高い異方導電性接着構造物を得る。

【構成】 多数の離間した微細な孔26をもつマスク23で覆われたガラス基板21からなる導電部材形成用基板20の孔26に金等の導電材料を電解めっき法により充填し、さらにマスク23の上面よりパンプ状に突出させて導電部材2を形成する。次にこの上にエポキシ系の接着剤を塗布して接着剤フィルム層1を形成する。最後に基板20から剥離することにより均一な形状・大きさの導電部材2が面内に均一に分布した異方導電性接着構造物が得られる。導電部材形成用基板20は繰り返しして導電部材2を形成するのに利用できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 シート状の絶縁性接着剤層と、金属を主成分とする互いに離間した多数の導電部材とを具え、該各導電部材は、略均一な大きさを有すると共に前記絶縁性接着剤層の一面のみから少なくとも一部が露出することを特徴とする異方導電性接着構造物。

【請求項2】 基板上に金属を主成分とする互いに離間した多数の導電部材を形成する工程と、該導電部材が形成された前記基板上に絶縁性接着剤層を形成する工程と、前記基板から前記導電部材及び前記絶縁性接着剤層からなる異方導電性接着構造物を分離する工程とを具えることを特徴とする異方導電性接着構造物の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は異方導電性接着構造物及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 厚み方向に導電性を有し、面方向に絶縁性を示す異方導電性接着構造物は、高密度な電気接続、例えばLCD（液晶表示装置）パネルとフィルムキャリア又はFPC（可撓性回路基板）との間の接続等に用いられている。その構造は導電粒子を接着剤フィルム中に一様に分散したものが一般的であり、これを接続する対向電極間に挟んで加熱・加圧することにより、導電粒子が両方の電極に挟まれて電気的な接続をおこない、周囲の接着剤が硬化することによりその接続を保持する。導電粒子同士は接触していないので隣接電極間は絶縁性が保たれる。

【0003】 この異方導電性接着構造物に使用される導電粒子は、ニッケルやはんだ等の金属粒子を用いたもの（特開昭60-140791号公報参照）、あるいはニッケル、はんだ、金等の金属めっきを施したポリスチレン等のプラスチック粒子を用いたもの（特公昭63-31906号公報参照）が最も一般的である。これらの導電粒子をエポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂、あるいは熱硬化性樹脂と熱可塑性樹脂とを混合した樹脂に一様に分散させたのちキャストリング法等によりフィルム状に成形して異方導電性接着構造物が得られる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、金属粒子を用いた異方導電性接着構造物においては、接続抵抗が低く電流容量が高い反面、金属粒子の粒子径を揃えることが難しいために、大きな粒子のみが接続に寄与するので電極のピッチをあまり狭くすることができないという欠点があった。

【0005】 一方、金属めっきされたプラスチック粒子を用いた異方導電性接着構造物においては、粒子径を小さく均一に作ることができるので高密度な接続が可能だが、金属めっき皮膜により電気的接続がおこなわれるの

で接続抵抗が比較的高く電流容量が低いという問題があった。さらに、従来の異方導電性接着構造物の製造方法においては、導電粒子を樹脂中に分散させる際、導電粒子同士が凝集する傾向があるためにフィルム中における導電粒子の分布が不均一になってしまい、そのために接続する電極のピッチをあまり狭くすることができないという問題があった。

【0006】 本発明の目的は、このような従来の問題点を解消する異方導電性接着構造物、即ち低接続抵抗で電流容量が高く、かつ、高密度接続における信頼性の高い異方導電性接着構造物及びその製造方法を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の異方導電性接着構造物は、シート状の絶縁性接着剤層と、金属を主成分とする互いに離間した多数の導電部材とを具え、該各導電部材は、略均一な大きさを有すると共に、前記絶縁性接着剤層の一面のみから少なくとも一部が露出することを特徴とする。

【0008】 また、本発明の異方導電性接着構造物の製造方法は、基板上に金属を主成分とする互いに離間した多数の導電部材を形成する工程と、該導電部材が形成された前記基板上に絶縁性接着剤層を形成する工程と、前記基板から前記導電部材及び前記絶縁性接着剤層からなる異方導電性接着構造物を分離する工程とを具えることを特徴とする。

【0009】

【実施例】 以下、添付図面に基いて、本発明の実施例について説明する。

【0010】 図1は、本発明で使用する導電部材を形成する基板の製造工程を示す断面図である。図2は、本発明の一実施例の異方導電性接着構造物の製造工程を示す断面図である。

【0011】 図1において、基板20は、耐熱性ガラス基板21に、後に導電部材を電解めっきする時の導電層となる白金又はITOの導電層22、およびマスクとなる二酸化けい素または窒化けい素のマスク材23をスパッタ法、プラズマCVD法等の公知の手法により形成する（図1（a））。導電層22の材質が白金の場合、ガラス基板との付着力を向上させるために、導電層形成に先立ちチタンあるいはクロムの下地層を形成することが望ましい。次にフォトリソを塗布した後にマスク露光および現像をおこない適当な形状の孔25のあいたレジストパターン24を形成する（図1（b））。このレジストパターン24をマスクとして四ふつ化炭素ガスを用いたドライエッチングによりマスク材23に孔26を形成する（図1（c））。最後にレジストパターン24を除去して導電部材形成用基板20（以下単に基板という）が得られる（図1（d））。なお、マスク材23のエッチングには公知のウェットエッチング法を用いてもよい。例えば、導電層

22に白金、マスク材23に二酸化けい素を用いた場合にはふっ酸でエッチングすることができる。

【0012】上述のマスク孔26に後に説明する方法で導電部材2を形成するが、この孔26の横断面形状は、円形、楕円形、長方形、その他の形状にしてもよい。また基板20の面におけるマスク孔26の配置は規則的あるいは不規則的にしてもよい。マスク孔26の深さ（すなわちマスク材23の厚さ）は好適には0.3～3μm、直径は3～10μmだが、特にこの範囲に限定されるものではない。

【0013】このようにして作製された基板20を用いて、図2に示す工程により導電部材およびそれを含む異方導電性接着構造物を製造する。まず、導電層22を陰極として電解めっき法により金めっきをおこない、マスク材23の孔に金を充填し、さらにマスク材23の上面から突出してパンプ2aが形成されるまで金めっきを続けて導電部材2を形成する。（図2（a））。次に、導電部材2が形成された基板20上に液状エポキシ樹脂をスピコート法、即ち回転する基板20に液状エポキシ樹脂を滴下させる方法により塗布し接着剤フィルム（絶縁性接着剤層）1を形成する（図2（b））。パンプ2aのマスク材23の上面からの突出高さおよび接着剤フィルム1の好適な厚さはそれぞれ2～20μm および10～25μmだが、特にこの範囲に限定されるものではない。最後に基板20を剥離することにより接着剤フィルム1と導電部材2からなる異方導電性接着構造物3が得られる。（図2（c））。剥離された基板20は、再び図2（a）の工程に戻って次の導電部材2を形成する工程に用いることができる。なお、導電部材2の形成に先だってマスク材23の表面に接着剤フィルム1に対する離型材（たとえばテフロンなど）の層を形成しておくことにより、接着剤フィルム1と基板20との分離を容易にすることができる。

【0014】上述の異方導電性接着構造物3の製造方法において、導電部材2がマスク材23の上面よりも突出していない場合、導電部材2と接着剤フィルム1の接触面積が小さくなるが、接着剤フィルム1の導電部材2に対する付着力が十分強ければ、基板20を剥離するときに導電部材2が基板20側に残ってしまうようなことはない。したがって、そのような場合には導電部材2の上端はマスク材23の上面と同一面かあるいは凹んでいてもよい。

【0015】接着剤フィルム1の材料として上述のエポキシ樹脂の他に、ポリウレタン樹脂等の熱硬化性樹脂、アクリル樹脂、スチレン系樹脂等の熱可塑性樹脂、およびこれら熱硬化性樹脂と熱可塑性樹脂を混合したものをを用いることができる。

【0016】導電部材2の材料としては金の他に、例えば銀、銅、ニッケル、すず、鉛、インジウム等の金属およびこれらの合金を用いることができる。また、導電部材2は全体が均一な材料である必要はなく、異なる金属あるいは合金の組み合わせからなるものであってもよい。さらにこれらの金属あるいは合金に有機材料や無機

材料を加えたものであってもよい。

【0017】上述の導電部材2の形成は電解めっき法によりおこなったが、他の方法、例えば無電解めっき法や、特開昭59-80361号公報に記載されている超微粒子を用いた膜形成法、いわゆるガス・デポジション法等で形成してもよい。後者の方法は金属の超微粒子を搬送用ガスに混合して小径ノズルから基板に吹き付けることにより金属膜を所定の形状、厚さに生成するものである。この方法によれば、ガラス基板21、あるいは他の適当な金属、セラミックス、ポリマーなどの平面基板上に直接、多数の互いに離間した導電部材を形成することができるために、導電層22及びマスク材23は必ずしも必要としない。マスク材を用いないで導電部材を形成した場合、図2（c）において導電部材の下側（基板側）は接着剤フィルム1の下面と同一面になる。

【0018】絶縁性接着剤フィルム1の形成は上述の工程ではスピコート法でおこなったが、他の方法、例えばナイフコート法による塗布などを用いてもよい。これらの方法により塗布をおこなう場合には、用いる接着剤は液状であることが必須であるが、この接着剤としては常温で液体であり、塗布後において加熱や温気、あるいは紫外線、可視光等の光、もしくは電子線などの放射線により接着性を生ずる低分子又は高分子、あるいはそれらの混合物を用いることができるのはもちろん、この混合物に溶剤を添加したものや、常温で固体である樹脂を溶剤で希釈したもの、常温で固体である樹脂を加熱により液状としたものを用いることができる。

【0019】また、液状の接着剤を塗布するのではなく、導電部材を形成した基板上に接着剤フィルムを熱圧着してもよい。但し、接着剤フィルムの材料として熱硬化性樹脂を含む場合には、接着剤フィルムが導電部材と十分接着はするが完全に硬化を起こさないような比較的低い温度で熱圧着する必要がある。

【0020】さらに紫外線や、電子線などの放射線、プラズマ放電などのエネルギーを印加することにより、基板表面で気相からの直接重合を引き起こし（気相重合法）、接着剤フィルムを形成する方法も用いることができる。

【0021】上に述べた各種の絶縁性接着剤フィルム形成方法は、その複数を組み合わせて実施することができる。例えば、液状の接着剤を用いて接着剤フィルムを形成した後、別の接着剤フィルムを圧着することもできる。すなわち、現在知られている高分子膜生成方法のうち、得られた膜が接着に利用できるものは、全て本発明において単独で、または複数を組み合わせて利用することが可能である。これらの方法は、得られる膜が具えるべき性質に応じて、自由に選択することができる。

【0022】図3は上述した異方導電性接着構造物3を用いて対向配置された外部電気回路部品31、31の電極32、32を相互に接続する方法を示すものである。接続し

たい上下の電極32、32'の間にこの異方導電性接着構造物3を挟み(図3(a))、外部から所定のツールで加熱・加圧することにより導電部材2が対向する電極32、32'の間に挟まれて回路を電気的に接続し、また接着剤フィルム1が熱と圧力により流動して隙間を埋め接続を保持する(図3(b))。隣接する電極32、32'間に位置して接続に寄与しなかった導電部材2は周囲を接着剤1に囲まれて絶縁される。各導電部材2は寸法が略揃っていると共に接着剤フィルム1中に規則的に分布させることが可能である。このため、どの導電部材2も均等に電極32、32'間の接続を担うことが可能である。従って、電極32のピッチが狭い場合であっても信頼性の高い接続が得られる。また、各導電部材2は金属を主成分とするので、接続抵抗が低く電流容量が大きい。さらに、各導電部材2は接着剤フィルム1の片面から露出しているの
10 下側の外部電気回路部品31の電極32との接触が接着剤フィルム1の流動化が生ずる前に得られる。このため、下側の電極32との接続がより確実になると共に、各導電部材2と下側の電極32の間には摩擦力が働くので、接着剤が流動する際に各導電部材2と一緒に流動して対向する電極32、32'の間から排除されて隣接電極32'との間に位置することにより生ずる接続不良の問題が起
20 こらない。また、各導電部材2は接着剤フィルム1の上面から露出しておらず十分な量の接着剤に覆われており、接続時にはこの接着剤が流動して外部電気回路部品31との間の隙間を完全に埋めることができる。

【0023】次に、図4を参照して本発明の第2実施例を説明する。尚、第1実施例の部材と同一の部材には同一の参照番号を付した。第1実施例に示した異方導電性接着構造物3の製造方法においては、繰り返し使用できる硬質の無機誘電体材料(二酸化けい素又は窒化けい素等)でマスク材23を形成したが、これをフォトレジスト等の有機材料で形成することもできる。

【0024】図4において、基板20'は耐熱性ガラス基板21及び導電層22からなり、この上にフォトレジストにより形成したマスク材23'を付加する。マスク材23'はフォトレジストを導電層22上に塗布したのち、所定パターンに露光、現像して得られる。この導電層22を陰極として電解めっきにより第1実施例と同様の方法で導電部材2を形成する(図4(a))。次にマスク部材23'をアセトン等により除去し(図4(b))、洗浄した後、第1実施例と同様の方法により接着剤フィルム1'を形成する(図4(c))。最後に基板20'を剥離することにより接着剤フィルム1'と導電部材2からなる異方導電性接着構造物3'が得られる(図4(d))。剥離された基板20'は、洗浄した後、再びフォトレジストによりマスク材23'を形成し、図4(a)の工程に戻って導電部材2を形成するのに用いることができる。本製造方法においては、マスク材23'は異方導電性接着構造物3'の製造ごとに形成する必要
50 があるが、耐熱性ガラス基板21及び導電層22からなる

基板20'は繰り返し使用することができる。なお、この製造方法においては、導電部材2の下端は接着剤フィルム1'の下面と同一面になる。

【0025】本製造方法においては、マスク材23'を除去した後に接着剤フィルム1'を形成するため、必ずしもパンプ2aが形成されていなくても導電部材2は接着剤フィルム1'と十分な接触面積をもつことができ、基板20'を剥離するときに導電部材が基板20'側に残ってしまうようなことはない。したがって、導電部材2の上面はマスク材23'の上面から突出してもよいし、突出しなくてもよい。また、上述した製造方法においては基板20'を耐熱性ガラス基板21と導電層22とで構成したが、基板として銅又はステンレス鋼などの金属の箔あるいは薄板などを用いてその上にフォトレジストでマスク材を形成してもよい。

【0026】さらに、本製造方法におけるマスク孔の横断面形状は、第1実施例と同様に、円形、楕円形、長方形、その他の形状にしてもよい。また、基板20'の面におけるマスク孔の配置は規則的にするか、または、マスク孔の単位面積あたりの個数密度がほぼ一樣になるように不規則(不規則一様分布)にする。このようにすることで、接着剤フィルム1'の面内における導電部材の分布が
10 一様となり、電極の接続ピッチを小さくすることができる。

【0027】次に、図5及び図6を参照して本発明の第3実施例を説明する。銅箔51上に第1実施例と同様の方法により硬質の無機誘電体材料(二酸化けい素又は窒化けい素等)のマスク材23を形成する(図5(a))。さらに塩化第二鉄あるいは塩化第二銅を用いたエッチングによりマスク孔26の底の銅箔部分に凹部52を形成して基板20'を得る(図5(b))。次に銅箔51を陰極として電解めっきにより第1実施例と同様の方法で導電部材2'を形成する(図6(a))。以下第1実施例と同様に接着剤フィルム1を形成し(図6(b))、最後に基板20'を剥離することにより接着剤フィルム1と導電部材2'からなる異方導電性接着構造物3''が得られる(図6(c))。剥離された基板20'は、再び図6(a)の工程に戻って次の導電部材2'を形成する工程に用いることができる。

【0028】上述の製造方法において、銅箔51の代わりにステンレス鋼などの箔あるいは薄板を用いることができる。さらに、凹部52を形成できるだけの十分な厚さがあれば、第1実施例と同様にガラス基板上に形成した白金またはITO等の導電層であってもよい。また、マスク材としてポリイミドを塗布または熱圧着したのち所定のパターンを形成したものをを用いることもできる。

【0029】本製造方法により得られる異方導電性接着構造物3'においては、導電部材2'の上部パンプ2aのみならず下部パンプ2bも平面ではなく凸になっている。このため、接続時に外部電極の表面に存在する酸化膜などの汚染皮膜をより破壊しやすくなり、高い接続信頼性
50

が得られる。

【0030】次に、図7を参照して本発明の第4実施例を説明する。第1実施例に対する第2実施例と同様に、第3実施例のマスク材をフォトレジスト等の有機材料で形成することもできる。図7において、基板20'''は銅箔51およびフォトレジストにより形成したマスク材23'からなる。マスク材23'はフォトレジストを銅箔51上に塗布したのち、所定のパターンに露光、現像して得られる。その後、第3実施例と同様にしてエッチングによりマスク材23'の底の銅箔部分に凹部を形成して基板20'''を得る。この銅箔51を陰極として電解めっきにより導電部材2''を形成する(図7(a))。次に、マスク材23'をアセトン等により除去し(図7(b))、洗浄した後、第1実施例と同様の方法により接着剤フィルム1'を形成する(図7(c))。最後に、銅箔51を剥離することにより接着剤フィルム1'と導電部材2''とからなる異方導電性接着構造物3'''が得られる(図7(d))。剥離された銅箔51は、洗浄したのち、再びフォトレジストによりマスク材23'を形成し、図7(a)の工程に戻って導電部材2''を形成するのに用いることができる。なお、銅箔51を再利用する場合は、フォトレジストの塗布に先立ちすでに銅箔表面に凹部が形成されている。従って、フォトレジストのパターニングに際しては、パターンの孔の部分がこの凹部に一致するよう位置合わせを行ない露光する必要がある。その後、現像して銅箔凹部の上にあるフォトレジストを除去しマスク材23'が得られる。このように本製造方法においては、マスク材23'は異方導電性接着構造物の製造ごとに形成する必要があるが、銅箔51は繰り返し使用することができる。また、銅箔51の代わりにステンレス鋼等の箔や薄板、ガラス基板上に形成した白金またはITO等の導電層等を用いることができるのは第3実施例とまったく同様である。

【0031】本製造方法により得られる異方導電性接着構造物3'''においては、第3実施例と同様に導電部材2''の上部パンプ2aと下部パンプ2bとが平面でなく凸に

なっているために高い接続信頼性が得られる。

【0032】

【発明の効果】本発明の異方導電性接着構造物によれば、低接続抵抗で電流容量が高く、しかも高密度接続における信頼性の高い異方導電性接着構造物が得られる。更に、本発明の異方導電性接着構造物を構成する導電部材と、外部の電気回路部品の電極との接続が確実に行われるので、電気的接続の信頼性が高いという利点がある。

【0033】また、本発明の異方導電性接着構造物の製造方法によれば、工数が相対的に少ないと共に同一の基板を繰り返し利用することが可能なので、低接続抵抗、高電流容量且つ高信頼性の異方導電性接着構造物を低コストで製造できる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】導電部材形成用基板を製造する工程を示す断面図である。

【図2】本発明の異方導電性接着構造物の第1実施例の製造工程を示す断面図である。

【図3】本発明により製造された異方導電性接着構造物を用いた電気回路の接続方法を示す断面図である。

【図4】本発明の異方導電性接着構造物の第2実施例の製造工程を示す断面図である。

【図5】別の導電部材形成用基板を製造する工程を示す断面図である。

【図6】本発明の異方導電性接着構造物の第3実施例の製造工程を示す断面図である。

【図7】本発明の異方導電性接着構造物の第4実施例の製造工程を示す断面図である。

【符号の説明】

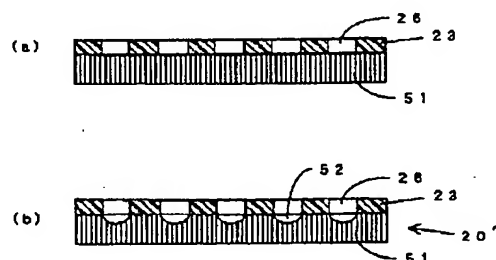
1、1' 接着剤フィルム(絶縁性接着剤層)

2、2'' 導電部材

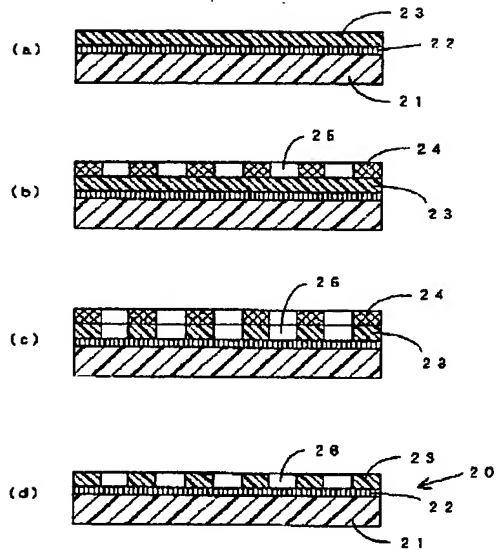
3、3'、3''、3''' 異方導電性接着構造物

20、20'、20''、20''' 基板

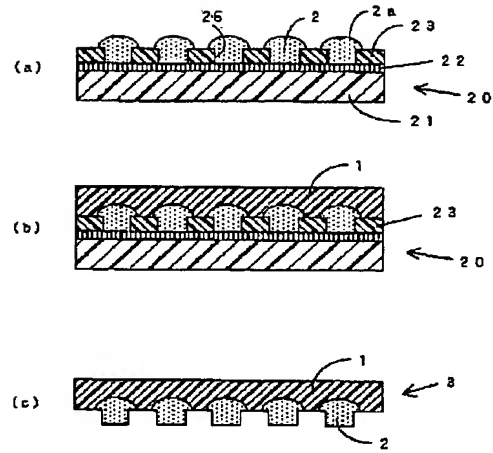
【図5】



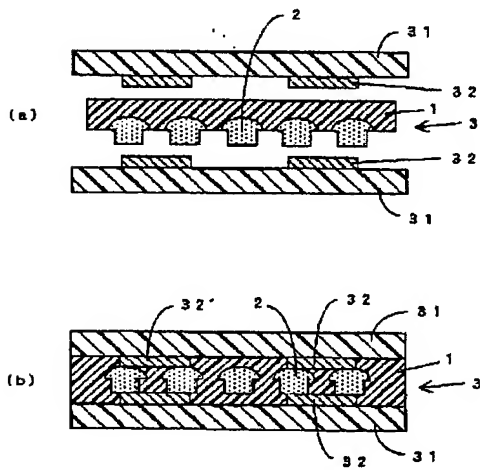
【図1】



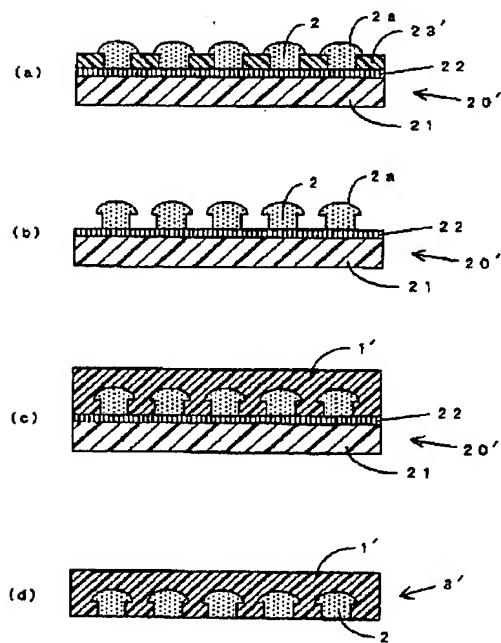
【図2】



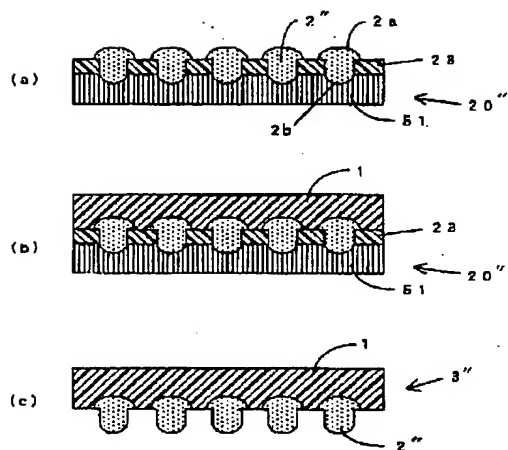
【図3】



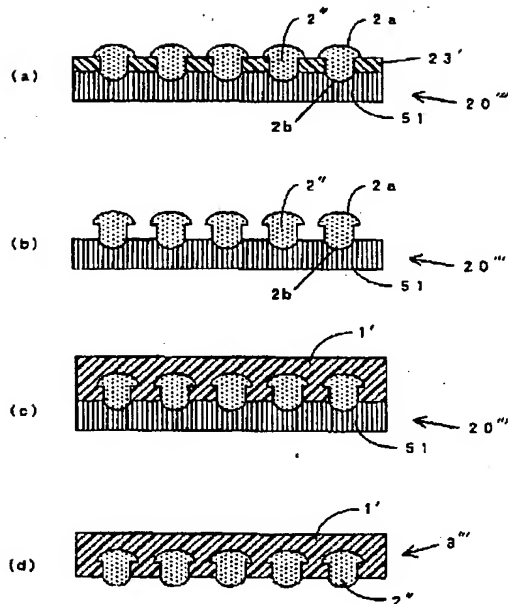
【図4】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁵
// H 0 5 K 3/20識別記号 庁内整理番号
A 7511-4E

F I

技術表示箇所

THIS PAGE BLANK (USPTO)